

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-038655

(43)Date of publication of application : 10.02.1997

(51)Int.Cl. C02F 1/46
 C02F 1/50
 C02F 1/50
 C02F 1/50
 C02F 1/50
 C02F 1/78

(21)Application number : 08-137518

(71)Applicant : OKAZAKI TATSUO

(22)Date of filing : 08.05.1996

(72)Inventor : OKAZAKI TATSUO

(30)Priority

Priority number : 07135883
 07148186

Priority date : 09.05.1995
 23.05.1995

Priority country : JP

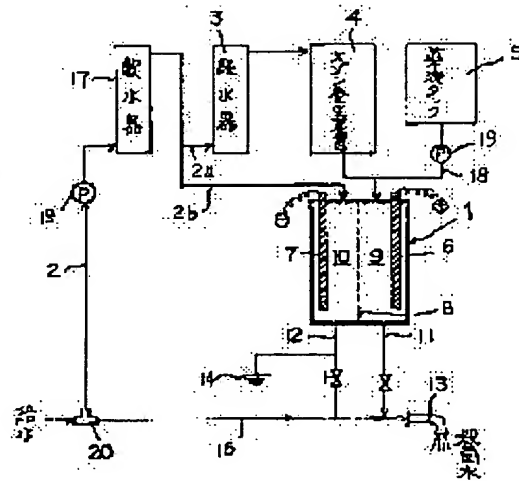
JP

(54) ELECTROLYTIC HYPOCHLOROUS BACTERICIDE WATER CONTAINING OZONE, ITS PRODUCTION AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an electrolytic bactericide water in which bactericidal power of hypochlorous acid is enhanced and supplemented by the bactericidal power of ozone, by electrolyzing a water containing chloride and specifying each of the pH, concn. of hypochlorous acid and concn. of ozone.

SOLUTION: A part of water supplied from a supply tube 2 is introduced into the anode room 10 of an electrolytic cell 1 having a membrane. The rest of the water is purified by a purifying device 3 to form into pure water, to which ozone is added in an ozone generator 4 and also chloride ion is added from a chemical liquid tank 5. Then the water is introduced to the anode room 9 of the electrolytic cell 1. By electrolyzing water, a water having pH2 to 7, 20-10ppm hypochlorous concn. and 0.1-5ppm ozone, namely a water having each bactericidal power of hypochlorous acid and ozone is produced. The electrolytic cell 1 is divided into the cathode room 10 and the anode room 9 by an electrolytic membrane 8 between the cathode 6 and the anode 7, and the electrolyzed water in these rooms 9, 10 is discharged through a bactericide water discharge port 13 and a drain 14, respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-38655

(43) 公開日 平成9年(1997)2月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/46			C 0 2 F 1/46	Z
1/50	5 3 1		1/50	5 3 1 P
				5 3 1 R
	5 4 0			5 4 0 B
	5 5 0			5 5 0 D
審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-137518

(22) 出願日 平成8年(1996)5月8日

(31) 優先権主張番号 特願平7-135883

(32) 優先日 平7(1995)5月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-148186

(32) 優先日 平7(1995)5月23日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000122483

岡崎 龍夫

埼玉県上福岡市西2丁目7番18号

(72) 発明者 岡崎 龍夫

埼玉県上福岡市西2丁目7番18号

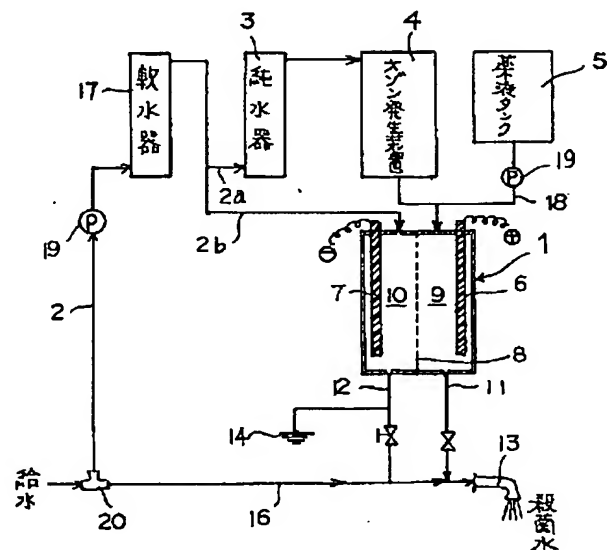
(74) 代理人 弁理士 佐藤 直義

(54) 【発明の名称】 オゾンを含む電解次亜塩素酸殺菌水並びにその製造方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 次亜塩素酸とオゾンの殺菌力の組み合わせで殺菌力を増強・補完することができる電解殺菌水を生成する。

【構成】 好ましくは固体高分子電解質電解法により、水中にオゾンが発生させる。この水を電解槽に給水するとともに、塩化物イオンを添加して電解することにより、水中に次亜塩素酸水を生成させ、pH 2～7、次亜塩素酸濃度 20～100ppm、オゾン濃度 0.1～5ppm の電解殺菌水を得る。pH調整のために電解槽の被処理水に塩酸などの無機酸及び／または陽イオン交換処理溶液を添加して電解してもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塩化物イオンを含む水を電解して得た次亜塩素酸と、オゾンを含む、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ の電解殺菌水

【請求項 2】 塩化物イオンを添加した水を有隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成するとともに、次亜塩素酸水生成の電解前、電解中または電解後の水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする電解殺菌水の製造方法

【請求項 3】 塩化物イオンを添加した水を有隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成し、有隔膜電解槽の陽極室から生成される次亜塩素酸水に水道水等の水または陰極室からのアルカリ水を混合して希釈するとともに、前記次亜塩素酸発生のための電解前、電解中または電解後の水、もしくは、前記希釈用水または希釈後の次亜塩素酸水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする電解殺菌水の製造方法

【請求項 4】 塩化物イオンを添加した水と、 pH を低く調整するための、塩酸などの無機酸及び／または陽イオンを含む水を陽イオン交換した溶液からなる pH 調整溶液との混合液を、無隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成するとともに、前記次亜塩素酸水生成の電解前、電解中または電解後の水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする電解殺菌水の製造方法

【請求項 5】 塩化物イオンを添加した水と、 pH を低く調整するための塩酸などの無機酸及び／または陽イオンを含む水を陽イオン交換した溶液からなる pH 調整溶液との混合液を、無隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成し、得られた次亜塩素酸水に水道水等の水を混合して希釈するとともに、前記次亜塩素酸発生のための電解前、電解中または電解後の水、もしくは、前記希釈用水または希釈後の次亜塩素酸水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする電解殺菌水の製造方法

【請求項 6】 純水化した水を固体高分子電解質水電解法で電解して水中にオゾンが発生させ、このオゾン含有水を有隔膜電解槽の少なくとも陽極室側に給水するとともに、前記電解槽の少なくとも陽極室側に塩化物イオンを添加して電解することにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする電解殺菌水の製造方法

【請求項 7】 純水化した水を固体高分子電解質水電解

法で電解して水中にオゾンが発生させ、このオゾン含有水を無隔膜電解槽に給水するとともに、この電解槽に塩化物イオンと塩酸などの無機酸を添加して電解することにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする電解殺菌水の製造方法

【請求項 8】 電解槽の一侧に給水管を有し、他側に排水を有する電解整水装置と、該電解整水装置の給水管に介装された純水器と、純水器の下流側給水管に介装され、電気分解法で水中にオゾンが発生させるオゾン発生装置と、電解槽の給水管又はオゾン発生装置の下流側給水管の水に塩化物イオン、又は塩化物イオンと塩酸などの無機酸を添加する薬液タンクと、を備えた電解殺菌水生成装置

【請求項 9】 電解整水装置の電解槽が有隔膜電解槽であり、該電解槽の少なくとも陽極室側に通じる給水管にオゾン発生装置が介装されており、前記薬液タンクが、電解槽の給水管又はオゾン発生装置の下流側給水管の水に塩化物イオンを添加するタンクである請求項 8 記載の電解殺菌水生成装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の利用分野】 本発明は電解により生成した次亜塩素酸水にオゾンを含む電解殺菌水及びその製造方法並びにこの製造方法を実施する装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 塩化物イオンを含む水を電気分解することにより生成した電解酸性水は、次亜塩素酸を含有し殺菌力を有することが知られている。この殺菌水は次亜塩素酸の濃度が高いほど強い殺菌力を程するが、用途によっては次亜塩素酸濃度をあまり高くするのが好ましくない場合があり、 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 程度に抑制して、且つ、その次亜塩素酸濃度以上の殺菌力を必要とするような場合に対応できないという問題があった。

【0003】 他方、電解によって生成される上記の次亜塩素酸殺菌水は pH が 7 を越えると次亜塩素酸の量が急激に減少し、殺菌力が低下してしまう。また、 $\text{pH} 2 \sim 3$ 付近では次亜塩素酸が塩素ガスに変わり同様に殺菌力が急激に低下してしまう。

【0004】 従って、本発明の第 1 の目的は、電解による次亜塩素酸殺菌水の殺菌力をオゾン殺菌力で増強し、もしくは補完することができる電解殺菌水を提供することにある。

【0005】 本発明の第 2 の目的は、上記電解殺菌水の製造方法を提供することにある。

【0006】 本発明の第 3 の目的は、上記電解殺菌水の製造装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記第 1 の目的

は、塩化物イオンを含む水を電解して得た次亜塩素酸と、オゾンを含む、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ の電解殺菌水によって達成される。

【0008】上記第2の目的を達成するための電解殺菌水の製造方法には以下のような各種の態様がある。第1の態様は、塩化物イオンを添加した水を有隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成するとともに、次亜塩素酸水生成の電解前、電解中または電解後の水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする。

【0009】第2の態様は、塩化物イオンを添加した水を有隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成し、有隔膜電解槽の陽極室から生成される次亜塩素酸水に水道水等の水または陰極室からのアルカリ水を混合して希釈するとともに、前記次亜塩素酸発生のための電解前、電解中または電解後の水、もしくは、前記希釈用水または希釈後の次亜塩素酸水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする。

【0010】第3の態様は、塩化物イオンを添加した水と、 pH を低く調整するための塩酸などの無機酸及び／または陽イオンを含む水を陽イオン交換した溶液からなる pH 調整溶液との混合液を、無隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成するとともに、前記次亜塩素酸水生成の電解前、電解中または電解後の水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする。

【0011】第4の態様は、塩化物イオンを添加した水と、 pH を低く調整するための塩酸などの無機酸及び／または陽イオンを含む水を陽イオン交換した溶液からなる pH 調整溶液との混合液を、無隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成し、得られた次亜塩素酸水に水道水等の水を混合して希釈するとともに、前記次亜塩素酸発生のための電解前、電解中または電解後の水、もしくは、前記希釈用水または希釈後の次亜塩素酸水に、電気分解法でオゾンが発生させることにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする。

【0012】第5の態様は、純水化した水を、好ましくは固体高分子電解質水電解法で電解して水中にオゾンが発生させ、このオゾン含有水を有隔膜電解槽の少なくとも陽極室側に給水するとともに、前記電解槽の少なくとも陽極室側に塩化物イオンを添加して電解することにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする。

【0013】第6の態様は、純水化した水を、好ましくは固体高分子電解質水電解法で電解して水中にオゾンが発生させ、このオゾン含有水を無隔膜電解槽に給水するとともに、この電解槽に塩化物イオンと塩酸などの無機酸を添加して電解することにより、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整することを特徴とする。

【0014】上記第3の目的のために、本発明の電解殺菌水生成装置は、電解槽の一側に給水管を有し、他側に排水管を有する電解整水装置と、該電解整水装置の給水管に介装された純水器と、純水器の下流側給水管に介装され、電解法で水中にオゾンが発生させるオゾン発生装置と、電解槽又はオゾン発生装置の下流側給水管の水に塩化物イオン、又は塩化物イオンと塩酸などの無機酸を添加する薬液タンクと、を備えていることを特徴とする。

【0015】この電解殺菌水生成装置に使用される電解槽は有隔膜式でも無隔膜式でもよい。有隔膜電解槽を使用する場合は、オゾン発生装置は少なくとも電解槽の陽極室側に通じる給水管に設け、薬液タンクは電解槽の少なくとも陽極室側に塩化物イオンを添加するようにする。また、無隔膜電解槽を使用する場合は、薬液タンクは、電解槽で電解される水に塩化物イオンと塩酸などの無機酸が添加されるようにする。

【0016】

【実施例】本発明の電解殺菌水は、塩化物イオンを含む水を電解して得た次亜塩素酸と、オゾンを含む、 $\text{pH} 2 \sim 7$ 、次亜塩素酸濃度 $20 \sim 100 \text{ ppm}$ 、オゾン濃度 $0.1 \sim 5 \text{ ppm}$ に調整されているものである。

【0017】塩化ナトリウム水溶液などの塩化物イオンを含む水を電気分解した $\text{pH} 2 \sim 7$ の電解水は殺菌力の強い次亜塩素酸を含む電解殺菌水になる。

【0018】他方、オゾン (O_3) が優れた殺菌力を有することが知られているが、オゾンの殺菌力は、次式によりオゾンが分解したときに発生する発生期の活性酸素 (O) が、強力な酸化反応をおこすことによって生ずる。

【化1】



上記の式で発生した分解発生期の酸素 (O) が付近の還元性物、すなわち、微生物のような有機物質と瞬時に反応してこれを分解することにより、殺菌作用が働く。

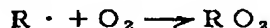
【0019】液相でのオゾンの酸化・殺菌作用を液中での有機物 (R) の酸化を例にとりて考察すると、前記式1で発生した発生期の酸素 (O) は次式により、水と反応することによって、ヒドロキシラジカル (HO) を生成する。

【化2】



次いで以下の式3乃至式6に示すように、このヒドロキ

シラジカル (H O) が、酸化反応の開始剤として働き、連鎖反応を引き起こし、有機物を強力に酸化するものである。なお、Rは有機物を表す。



【化5】



(連鎖)

(連鎖)

【化6】



【0020】本発明の電解殺菌水は、上記の次亜塩素酸殺菌力とオゾンの殺菌力を組み合わせて、最終的に生成される殺菌水のpHを2~7、次亜塩素酸濃度を20~100ppm、オゾン濃度を0.1~5ppmに特定して殺菌力が増強・補完されるようにしたものである。

【0021】本発明の電解殺菌水は、塩化物イオンを含む水を電解してpH値を2~7に調整したことにより、水中の残留遊離塩素のほとんどが殺菌力の最も高い次亜塩素酸の形で存在する。しかしながら、使用目的に合わせて、次亜塩素酸濃度を20~100ppmに設定してあるため、次亜塩素酸による殺菌力には濃度に規制された限界がある。ところが、本発明の電解殺菌水は0.1~5ppmのオゾンを含ませているので、オゾンが分解したときに発生する活性酸素が水と反応してヒドロキシラジカル (H O) を発生させ、このヒドロキシラジカル (H O) が酸化反応の開始剤として働き、連鎖反応を引き起こし、水中の微生物 (有機物) を強力に酸化させる。

【0022】従って、次亜塩素酸による殺菌力とオゾンに基因する殺菌力が組み合わせられることにより、次亜塩素酸の濃度以上に殺菌力が増強されるとともに、pHが例えば7近くに上昇し、あるいはpH2近くに下がって次亜塩素酸による殺菌力が低下した場合でも、オゾンに基因する前記殺菌力によって電解殺菌水の殺菌力が補完される。

【0023】本発明による上記電解殺菌水の製造方法は、塩化物イオンを含む水を電解して次亜塩素酸を生成する工程と処理水中にオゾンが発生させる工程を基本的に含むものである。また、本発明の方法は有隔膜電解槽で電解する場合と、無隔膜電解槽で電解する場合があり、さらに、各々の場合について、原水と塩化物イオンを含む水の混合水を電解して所定濃度の次亜塩素酸水に生成する場合と、塩化物イオンを含む水を電解して得た次亜塩素酸水を希釈して所定濃度に調整する場合があり、これを整理すると以下の各製造方法に分けることができる。

【0024】第1の方法は、塩化ナトリウム (NaCl)、塩化カリウム (KCl) などの塩化物イオンを添加した水を有隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成するとともに、次亜塩素酸水生成の電解前、電解中または電解後の水に、電気分解法によりオゾンが発生させることにより、pH2~7、次亜塩素酸濃度20~100

【化3】



【化4】

(連鎖)

ppm、オゾン濃度0.1~5ppmに調整するものである。

【0025】第2の方法は、前記塩化物イオンを添加した水を有隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成し、有隔膜電解槽の陽極室から生成される次亜塩素酸水に水道水等の水または陰極室からのアルカリ水を混合して希釈するとともに、前記次亜塩素酸発生のための電解前、電解中または電解後の水、もしくは、前記希釈用水または希釈後の次亜塩素酸水に、電気分解法によりオゾンが発生させることにより、pH2~7、次亜塩素酸濃度20~100ppm、オゾン濃度0.1~5ppmに調整するものである。

【0026】上記のように、有隔膜電解槽を使用する場合は、オゾン含有水及び塩化物イオンを電解槽の陽極室側と陰極室側の両方に給水及び添加してもよいが、好ましくは、オゾン含有水と塩化物イオンは電解槽の陽極室側に入れ、陰極室には水道水などの普通の水 (原水) を入れて電解する。なお、電解槽に給水する水、特に、陰極室に給水する水は軟水器を通して軟水化した水を用いると、電解時のカルシウムの析出を防ぐのでさらに好都合である。

【0027】第3の方法は、前記塩化物イオンを添加した水と、pHを低く調整するための塩酸などの無機酸及び/または陽イオンを含む水を陽イオン交換した溶液からなるpH調整溶液との混合液を、無隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成するとともに、前記次亜塩素酸水生成の電解前、電解中または電解後の水に、電気分解法によりオゾンが発生させることにより、pH2~7、次亜塩素酸濃度20~100ppm、オゾン濃度0.1~5ppmに調整するものである。

【0028】さらに、第4の方法は、前記塩化物イオンを添加した水と、pHを低く調整するための塩酸などの無機酸及び/または陽イオンを含む水を陽イオン交換した溶液からなるpH調整溶液との混合液を、無隔膜電解槽で電解して次亜塩素酸水を生成し、得られた次亜塩素酸水に水道水等の水を混合して希釈するとともに、前記次亜塩素酸発生のための電解前、電解中または電解後の水、もしくは、前記希釈用水または希釈後の次亜塩素酸水に、電気分解法によりオゾンが発生させることにより、pH2~7、次亜塩素酸濃度20~100ppm、オゾン濃度0.1~5ppmに調整するものである。

【0029】第5の方法は、純水化した水を電気分解法、好ましくは、固体高分子電解質水電解法で電解して水中にオゾンが発生させ、このオゾン含有水を有隔膜電

解槽の少なくとも陽極室側に給水するとともに、前記電解槽の少なくとも陽極室側に塩化物イオンを添加して電解することにより、 pH 2~7、次亜塩素酸濃度 20~100 ppm、オゾン濃度 0.1~5 ppm に調整するものである。

【0030】さらに、第6の方法は、純水化した水を電気分解法、好ましくは、固体高分子電解質水電解法で電解して水中にオゾンが発生させ、このオゾン含有水を無隔膜電解槽に給水するとともに、この電解槽に塩化物イオンと塩酸などの無機酸を添加して電解することにより、 pH 2~7、次亜塩素酸濃度 20~100 ppm、オゾン濃度 0.1~5 ppm に調整するものである。

【0031】本発明の上記方法は、次亜塩素酸とオゾンがいずれも水の電気分解によって生成されるので製造工程が簡略になる。しかも、オゾンは酸性が強くなればなるほど水中における溶存安定性が増す性質がある。

【0032】また、上記のように、オゾンが発生させた水を塩化物イオンと共に電解すると、次亜塩素酸が発生すると同時に二酸化塩素等の副成物が生成される。この二酸化塩素は殺菌作用があるので、殺菌水の殺菌効果は更に向上する。

【0033】電解槽の電極間を電解用隔膜で仕切って電解する有隔膜電解で、陽極室に生成される次亜塩素酸水の pH を2~7に制御することが比較的容易であるが、電極間を電解隔膜で仕切らずに電解する無隔膜電解では、塩化物含有水の電解水の pH 値を2~7に低く制御するのが難しい場合がある。このため、すでに述べたように、上記製造方法のうち、特に、無隔膜電解で製造する場合は、塩化物イオン含有水を電解して得られる次亜塩素酸水の pH を低く抑え、生成される殺菌水の pH を2~7に調整するために、前記塩化物イオンを含む水に、 pH 調整溶液として塩酸などの無機酸を添加するか、あるいは、陽イオンを含む水を陽イオン交換（水素イオン置換）した溶液を添加する。もちろん、 pH 調整溶液として前記無機酸と陽イオン交換液の双方を添加してもよい。 pH を低く調整するための陽イオンを付与する添加薬液としては、例えば、塩化カルシウム（ CaCl_2 ）、硫酸カルシウム（ CaSO_4 ）等があげられる。

【0034】塩化物イオンを付与するための塩化物塩の例としては塩化ナトリウム、塩化カリウムなどを挙げることができる。

【0035】本発明の方法は、電解槽の水に添加する薬液に、さらに、ポリケイ酸塩及び／又はケイ酸塩を加えてもよい。添加薬液にこれらポリケイ酸やケイ酸塩を追加することにより、次亜塩素酸水が錆びにくくなるという利点が得られる。

【0036】上記のポリケイ酸塩及びケイ酸塩がナトリウム塩である場合は、添加する塩化物塩は塩化カリウムであることが望ましい。なぜならば、塩化ナトリウムを使用するとナトリウムの濃度が高くなり過ぎ、溶けにく

くなってしまうからである。

【0037】次に、本発明によるオゾン含有の電解次亜塩素酸殺菌水を製造するための装置を図面に基づいて説明する。この装置は基本的に水の電解整水装置を使用するものであるが、この電解整水装置には図1のように、有隔膜電解槽を使用するものと、図2のように、無隔膜電解槽1'を使用するものがある。いずれも、電解槽1の給水管2に純水器3とオゾン発生装置4を設け、水中にオゾンが発生させた水を有隔膜電解槽1又は無隔膜電解槽1'に給水するとともに、図1の装置にあっては有隔膜電解槽1の水に次亜塩素酸を発生させるのに必要な薬液を供給するための薬液タンク5が、また、図2の装置にあっては無隔膜電解槽1'の水に次亜塩素酸を発生させるのに必要な薬液及び酸性化のための薬液を供給するための薬液タンク5がを備えている。

【0038】図1は、有隔膜電解槽1を使用する装置を例示するもので、電解槽1は陰電極6と陽電極7間を電解隔膜8によって陰極室10と陽極室9に仕切られており、陽極室9に生成される電解処理水は排水管11から殺菌水取水口13から排出され、陰極室10に生成される電解処理水は排水管12からドレン14へ排水されるようになっている。

【0039】図1の薬液タンク5には次亜塩素酸を生成するための塩化ナトリウム、塩化カリウム等の塩化物塩が入っており、オゾン発生装置4の下流側給水管の水に塩化物イオンを添加するようになっている。上記のオゾン含有させた水及び塩化物塩は、電解槽1の陰極室10、陽極室9の双方に給水してもよいが、好ましくは、陽極室9側に給水し、陰極室10には水道水等の原水を給水する。このため、図1の実施例では、給水管2を二枝の給水管2a、2bに分岐して一方を陽極室9に、他方を陰極室10に接続し陽極室9に通ずる給水管2aに純水器3とオゾン発生装置4を介装してある。

【0040】オゾン発生装置4は、電気分解法により、水中にオゾンが発生させる装置が使用されており、特に、固体高分子電解質水電解法に基づくオゾン発生装置が好適である。すなわち、このオゾン発生装置4には、イオン交換膜の表裏に陽極と陰極を配し、純水中でこの電極間に電流を流すことにより、陽極側にオゾンが発生させるオゾン発生セルが使用されている。尚、純水器3はオゾン発生装置4でオゾンが発生させるのに必要な純水を得るために使用されるものでオゾン発生装置4の上流側に配設されている。

【0041】かくして、図1の装置では給水管2から給水される水の一部は電解槽1の陰極室10に給水されるとともに、給水の一部は純水器3によって純水化された後、オゾン発生装置4によって水中にオゾン含有させるとともに、このオゾン含有水に薬液タンク5からの塩化物イオンが添加されて電解槽1の陽極室9に給水される。このようにして、オゾン含有水に塩化物イオンを添

加した水を有隔膜電解槽 1 で電解することによって、電解槽 1 の陽極室 9 から pH 2~7、次亜塩素酸濃度 20~100ppm、オゾン濃度 0.1~5ppm の水、すなわち、次亜塩素酸による殺菌力とオゾンの殺菌力を兼ね備えた電解殺菌水が生成される。

【0042】図 2 は、電解隔膜を有しない無隔膜電解槽 1' を使用する装置を示すもので、このものは電解槽 1' に接続した給水管 2 に前記同様の純水器 3 とオゾン発生装置 4 を介装し、純水の全量にオゾンを含ませる無隔膜電解槽 1' に給水するようにしてある。無隔膜電解槽 1' には薬液タンク 5 から図 1 と同様に塩化物イオンが添加されるが、塩化物イオンを含む水を無隔膜電解槽 1' で電解すると pH 値が高くなり、次亜塩素酸を発生させるのに必要な pH 2~7 の状態に保ちにくいので、図 2 の薬液タンク 5 には上記塩化物塩の他に塩酸等の無機酸を加え、無機酸による中和で電解処理水の pH 値が pH 2~7 に調整されるようにしてある。かくして、図 2 の装置においては、給水の全量が、前記と同様に、オゾン含有の電解次亜塩素酸殺菌水となって排出される。

【0043】尚、電解槽から生成される次亜塩素酸水を錆びにくくするために、図 1、図 2 の装置はいずれも薬液タンク 5 の薬液に、さらに、ポリケイ酸塩及び／又はケイ酸塩を加えるのが好ましい。

【0044】さらに、図 1、図 2 の装置は、生成された殺菌水を原水で希釈して、前記範囲内で pH 値、オゾン濃度、次亜塩素酸濃度を調整するために、給水管 2 から分岐栓 20 を介して電解殺菌水の排水管 11、15 に希釈水配管路 16 を接続してもよい。

【0045】尚、電気分解時にカルシウムの析出を防ぐために、好ましくは、図のように給水管 2 に軟水器 17 を介装し、給水の全量を軟水化するようにしてもよい。

【0046】また、給水管 2 と薬液タンク 5 の薬液供給管 18 に定量ポンプ又は定量バルブなどの、流量可変の定流量装置 19 を設け、薬液が所望の流量比率で添加されるようにすることが望ましい。

【0047】本発明の前記装置に使用する電解槽 1、1' は連続通水式、バッチ式のいずれでもよい。

【0048】本発明における殺菌水の pH 2~7、次亜

塩素酸濃度 20~100ppm、オゾン濃度 0.1~5ppm の特定は成品としての電解殺菌水についてのものである。

【0049】

【効果】本発明の電解殺菌水は、次亜塩素酸の殺菌力とオゾンの殺菌力の組み合わせによって殺菌力が増強され、また、pH 変化により殺菌水の次亜塩素酸による殺菌力が低下した場合にもオゾンの存在により殺菌力が補完される。

【0050】次亜塩素酸の濃度以上の殺菌力が得られるので、次亜塩素酸濃度を抑えて、しかも強い殺菌力が必要な場合の殺菌水として特に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電解殺菌水を生成する装置の実施例を示す概略構成図

【図 2】 本発明の電解殺菌水を生成する装置の他の実施例を示す概略構成図

【符号の説明】

- 1…有隔膜電解槽
- 1'…無隔膜電解槽
- 2…給水管
- 2a、2b…給水支管
- 3…純水器
- 4…オゾン発生装置
- 5…薬液タンク
- 6…陰電極
- 7…陽電極
- 8…電解隔膜
- 9…陽極室
- 10…陰極室
- 11、12、15…排水管
- 13…殺菌水取水口
- 14…ドレン
- 16…希釈水配管路
- 17…軟水器
- 18…薬液供給管
- 19…定流量装置
- 20…分岐栓

